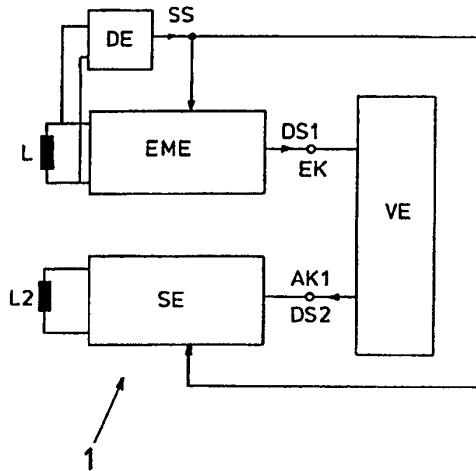


(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :  G06K 19/07		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/45330
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 3. August 2000 (03.08.00)
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/00636</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 25. Januar 2000 (25.01.00)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 99101539.7 29. Januar 1999 (29.01.99) EP</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): INFINEON TECHNOLOGIES AG [DE/DE]; St.-Martin-Str. 53, D-81541 München (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KUTTRUFF, Jürgen [DE/DE]; Schneckenburgerstr. 24, D-81675 München (DE). REINER, Robert [DE/DE]; Pappelstr. 18, D-85579 Neubiberg (DE).</p> <p>(74) Gemeinsamer Vertreter: INFINEON TECHNOLOGIES AG; Zedlitz, Peter, Postfach 22 13 17, D-80503 München (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: BR, CN, IN, JP, KR, MX, RU, UA, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.</p>	
<p>(54) Title: CONTACTLESS DATA TRANSMISSION SYSTEM AND METHOD FOR CONTACTLESSLY TRANSMITTING DATA</p> <p>(54) Bezeichnung: KONTAKTLOSES DATENÜBERTRAGUNGSSYSTEM UND VERFAHREN ZUR KONTAKTLOSEN DATENÜBERTRAGUNG</p> <p>(57) Abstract</p> <p>The invention relates to a contactless data transmission system comprising a transponder (1) and a write/read station. Data transmission is possible between said transponder (1) and said write/read station by means of an HF signal. The transponder (1) comprises a receiving unit (EME) with a receiving interface (L) for receiving the HF signal and with an outgoing terminal. A data signal (DS1) that is produced from the HF signal is adjacent to the outgoing terminal. The receiving unit (EME) is provided with means (EMP, DEM1, DEM2, DEC1, DEC2) for receiving and processing at least two differently modulated and/or coded HF signals. The transponder (1) also comprises a processing unit (VE) with a first ingoing terminal (EK1, EK11, EK12) which is connected to the outgoing terminal of the receiving unit (EME). The transponder further comprises a detection unit (DE) for providing a control signal (SS) which depends on the intensity of the received HF signal, whereby the receiving unit (EME) and/or the processing unit (VE) can be controlled according to the control signal (SS).</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Kontaktloses Datenübertragungssystem mit einem Transponder (1) und einer Schreib/Lesestation, zwischen denen ein Datenaustausch mittels eines HF-Signals durchführbar ist, wobei der Transponder (1) folgende Merkmale aufweist: eine Empfangseinheit (EME) mit einer Empfangsschnittstelle (L) zum Aufnehmen des HF-Signals und mit einer Ausgangsklemme, an der ein aus dem HF-Signal gebildetes Datensignal (DS1) anliegt, wobei die Empfangseinheit (EME) Mittel (EMP, DEM1, DEM2, DEC1, DEC2) zum Empfang und zur Verarbeitung von wenigstens zwei unterschiedlich modulierten und/oder kodierten HF-Signalen aufweist; eine Verarbeitungseinheit (VE) mit einer ersten Eingangsklemme (EK1, EK11, EK12), die an die Ausgangsklemme der Empfangseinheit (EME) angeschlossen ist; eine Detektionseinheit (DE) zur Bereitstellung eines von der Leistung des empfangenen HF-Signals abhängigen Steuersignals (SS), wobei die Empfangseinheit (EME) und/oder die Verarbeitungseinheit (VE) abhängig von dem Steuersignal (SS) ansteuerbar sind.</p>			



**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## Beschreibung

Kontaktloses Datenübertragungssystem und Verfahren zur kontaktlosen Datenübertragung

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein kontaktloses Datenübertragungssystem, das insbesondere für Übertragungssysteme mit sogenannten kontaktlosen Chipkarten geeignet ist. Diese Systeme ermöglichen einen Datenaustausch zwischen der Chipkarte und einer meist stationären Schreib/Lesestation mit dem Ziel einer Identifizierung des Kartentinhabers, zur Bewirkung einer bargeldlosen Bezahlung oder ähnlichem.

Für den Datenaustausch zwischen der Chipkarte und dem Schreib/Lesegerät gibt es verschiedene Übertragungsverfahren, die Gegenstand verschiedener, teilweise noch in Bearbeitung befindlicher Normen sind. Diese Normen, wie die ISO/IEC 10536, ISO/IEC 14443 oder ISO/IEC 15693 legen dabei unter anderem die Datenrate der ausgetauschten Daten, deren Kodierung, die Modulationsart und die Trägerfrequenz der übertragenen Signale fest.

Bislang existieren unterschiedliche Chipkarten und Schreib/Lesegeräte, die sich insbesondere in dem maximal zulässigen Abstand zwischen der Karte und dem Schreib/Lesegerät unterscheiden. Systeme für den sogenannten "Proximity-Bereich" funktionieren bis zu Abständen von ca. 10 cm, Systeme für den sogenannten "Vicinity-Bereich" bis zu einem Abstand von ca. 1 m.

30

Aus der WO 96/29673 ist ein Transponder für eine Chipkarte bekannt, der aus den Eigenschaften der empfangenen elektromagnetischen Welle darauf schließt, mit welchem Standard die Schreib-Leseeinrichtung arbeitet. Der Transponder wird dabei auf dem erkannten Standard eingestellt. Für das Erkennen, ob der Transponder im Nah- oder Fernfeld ist, wird der Stereoeffekt ausgenutzt.

Nachteil dieses bekannten Systems ist es, daß der Transponder zwar nach mehreren Standards betreibbar ist, aber keine Rücksicht darauf genommen wird, welcher Standard für den Transponder am besten geeignet ist.

5

Aufgabe der Erfindung ist es, ein kontaktloses Datenübertragungsgerätgerät mit einem Transponder vorzunehmen, bei dem der für den Transponder geeignete Standard auswählbar ist.

10 Diese Aufgabe wird durch ein Datenübertragungssystem gemäß Patentanspruch 1 gelöst.

Danach weist ein Transponder bzw. eine Chipkarte des Übertragungssystems eine Empfangseinheit mit einer Empfangsschnittstelle zum Empfang eines von der Schreib/Lesestation gesendeten HF-Signals und mit einer Ausgangsklemme zum Bereitstellen eines in der Empfangseinheit aus dem HF-Signal gebildeten Datensignals auf. Die Empfangseinheit weist dabei Mittel zum Empfang und zur Verarbeitung von HF-Signalen auf, die unterschiedlich moduliert und/oder kodiert sind. Die Empfangseinheit ist insbesondere geeignet HF-Signale zu empfangen, zu demodulieren und zu dekodieren, die gemäß einem oder mehreren der bereits existierenden Übertragungsstandards erzeugt und übertragen wurden. Der Empfangseinheit ist eine Verarbeitungseinheit zur Verarbeitung des aus dem HF-Signal gewonnenen Datensignals nachgeschaltet.

Der Transponder weist des weiteren eine Detektionseinheit zur Bereitstellung eines von der Leistung des empfangenen HF-Signals abhängigen Steuersignals auf. Dabei sind die Empfangseinheit und/oder die Verarbeitungseinheit mittels des Steuersignals ansteuerbar. Dem Steuersignal liegt eine Information über die Leistung des empfangenen HF-Signals und damit über die Entfernung der Chipkarte von der Schreib/Lesestation zugrunde. Abhängig von der Stärke des empfangenen HF-Signals ermöglicht der Transponder des erfindungsgemäßen Übertragungssystems so eine Einstellung der Empfangseinheit und/oder

der Verarbeitungseinheit auf das Übertragungsverfahren, das für den ermittelten Abstand zwischen Chipkarte und Schreib/Lesegerät optimal ist.

5 Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Eine Ausführungsform der Erfindung sieht vor, daß der Transponder eine an die Verarbeitungseinheit angeschlossene Sendeeinheit aufweist, die Mittel zur Generierung von wenigstens 10 zwei unterschiedlich modulierten und/oder kodierten HF-Signalen aus einem von der Verarbeitungseinheit zugeführten Datensignal besitzt. Die Sendeeinheit ist dabei vorzugsweise abhängig von dem Steuersignal zur Erzeugung unterschiedlich 15 modulierter und/oder kodierter HF-Signale, die zu verschiedenen Übertragungsstandards gehören, ansteuerbar.

Entfernt sich der Benutzer während einer Datenübertragung, die auf einem ersten Übertragungsverfahrens basiert, das beispielweise wegen einer hohen Datenrate einen geringen Abstand zwischen Chipkarte und Schreib/Lesegerät erfordert, von dem Schreib/Lesegerät, so ermöglicht das erfindungsgemäße System durch Umschalten auf ein anderes Übertragungsverfahren, das auch noch bei größeren Abständen sicher funktioniert, daß 25 die begonnene Datenübertragung beendet oder zumindest ohne Datenverlust abgebrochen werden kann.

Die von der Empfangseinheit und der Sendeeinheit beherrschten 30 Modulations- und Kodierverfahren richten sich dabei insbesondere nach Übertragungsstandards, die für unterschiedliche Abstände zwischen Chipkarte und Schreib/Lesegerät geschaffen wurden. Diese Standards unterscheiden sich insbesondere in der Datenrate, die für den Proximity-Bereich nach ISO 14443 größer als für den Vicinity-Bereich nach ISO 15693 ist.

35

Eine Ausführungsform der Erfindung sieht vor, die Detektions- 35 einheit direkt an die Empfangseinheit anzuschließen, um letz-

tere abhängig von dem Steuersignal anzusteuern. Wohingegen eine weitere Ausführungsform der Erfindung vorsieht, die Detektionseinheit an die Verarbeitungseinheit anzuschließen und die Empfangseinheit an die Verarbeitungseinheit anzuschließen, um die Empfangseinheit abhängig von dem Steuersignal über die Verarbeitungseinheit anzusteuern. Letztere Ausführungsform bietet den Vorteil, daß die Verarbeitungseinheit aus dem Steuersignal die Notwendigkeit zu einem Wechsel des Übertragungsverfahrens erkennt, weil die Chipkarte beispielsweise von dem Schreib/Lesegerät entfernt wurde, oder daß die Verarbeitungseinheit die Möglichkeit erkennt, zu einem Übertragungsverfahren mit höherer Datenrate zu wechseln, weil die Chipkarte weiter an das Schreib/Lesegerät angenähert wurde. Die Verarbeitungseinheit kann dann die Sendeeinheit und die Empfangseinheit an die geänderten Erfordernisse anpassen und das jeweilige Übertragungsverfahren bei der Verarbeitung des empfangenen Datensignals und der an die Schreib/Lesestation zu übersendenden Daten zu berücksichtigen. Diese Ausführungsform bietet weiter den Vorteil, daß in der Verarbeitungseinheit neben dem Steuersignal weitere Parameter berücksichtigt werden können, die einen Wechsel des Übertragungsverfahrens notwendig erscheinen lassen.

Die Empfangseinheit weist vorzugsweise wenigstens zwei Signalverarbeitungseinheiten zum Empfang und zur Verarbeitung von zwei unterschiedlich modulierten und/oder kodierten HF-Signalen auf. Die Signalverarbeitungseinheiten weisen dabei jeweils einen Empfänger, einen Demodulator und einen Dekodierer auf. Je nachdem, wie sich die zu verarbeitenden HF-Signale unterscheiden können die Signalverarbeitungseinheiten eine oder mehrere der Komponenten gemeinsam haben. Unterscheiden sich die HF-Signale beispielsweise lediglich nach Modulationsart und Kodierung, nicht jedoch in der Trägerfrequenz, genügt ein Empfänger, der auf die Trägerfrequenz abgestimmt ist und der den beiden Signalverarbeitungseinheiten gemeinsam sein kann. Unterschieden sich die Signale lediglich

in ihrer Kodierung, können Empfänger und Demodulator gemeinsam genutzt werden.

Zur Einstellung der Empfangseinheit auf die Verarbeitung von  
5 einem der möglichen HF-Signale sind die Komponenten der Si-  
gnalverarbeitungseinheiten vorzugsweise einzeln abhängig von  
dem Steuersignal ansteuerbar. Die nicht benötigten Komponen-  
ten werden dabei aus Stromsparerwägungen vorzugsweise abge-  
schaltet.

10

Die Detektionseinheit ist zur Erzeugung des Steuersignals  
vorzugsweise an eine Ausgangsklemme der Empfangseinheit ange-  
schlossen. Die Empfangseinheit verfügt neben den Mitteln zur  
Demodulation und Dekodierung des HF-Signals über eine Span-  
15 nungsversorgungseinheit mit einem Spannungsregler, die durch  
Gleichrichten und Glätten des HF-Signals eine Versorgungs-  
spannung für die Schaltungskomponenten des Transponders zur  
Verfügung stellt. Ein Spannungsregler dient dabei zur Auf-  
rechterhaltung einer wenigstens annäherungsweise konstanten  
20 Versorgungsspannung. Spannungsschwankungen, die sich durch  
ein leistungsstarkes HF-Signal ergeben, werden durch den  
Spannungsregler ausgeregelt. An dem Spannungsregler steht da-  
mit eine Information über die Leistung des empfangenen HF-  
Signals zur Verfügung, die der Detektionseinheit zur Bildung  
25 des Steuersignals zugeführt werden kann, wie gemäß einer Aus-  
führungsform der Erfindung vorgesehen ist.

Das Schreib/Lesegerät weist Mittel auf, um ein von dem Trans-  
ponder übermitteltes Signal zu empfangen und abhängig von dem  
30 empfangenen Signal das Übertragungsverfahren umzuschalten.  
Vorzugsweise weist das Schreib/Lesegerät des erfindungsgemä-  
ßen Übertragungssystems eine zu dem Transponder korrespondie-  
rende Anordnung aus Empfangseinheit, Verarbeitungseinheit und  
Sendeeinheit auf, wobei die Empfangseinheit Mittel zum Emp-  
fang und zur Verarbeitung von HF-Signalen aufweist, die auf  
35 wenigstens zwei unterschiedliche Weisen moduliert und/oder  
kodiert sind. Die Sendeeinheit weist vorzugsweise Mittel zur

Generierung entsprechender unterschiedlich modulierter und/oder kodierter HF-Signale auf.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, daß das  
5 Schreib/Lesegerät Mittel zum Ermitteln einer Fehlerrate der von dem Transponder empfangenen Signale und Mittel zum Um- schalten des Übertragungsverfahrens abhängig von der Fehler- rate aufweist.

10 Der Transponder des erfindungsgemäßen Systems kann auch in Verbindung mit einem Schreib/Lesegerät betrieben werden, in welchem nicht alle Übertragungsverfahren implementiert sind, die in dem Transponder implementiert sind. Allerdings kann dann nicht zwischen allen für den Transponder möglichen Über- 15 tragungsverfahren gewechselt werden. Die Verarbeitungseinheit des Transponders ist dabei vorzugsweise so ausgebildet, daß sie einen Wechsel nur zu einem solchen Übertragungsverfahren zuläßt, für welche ein entsprechendes Request-Signal von dem Schreib/Lesegerät empfangen wird.

20 Gegenstand der Erfindung ist des weiteren ein Verfahren zur kontaktlosen Datenübertragung gemäß den Ansprüchen 17 bis 21.

Das Verfahren sieht insbesondere vor, in dem System zu Beginn 25 der Übertragung, wenn also die Verarbeitungseinheit mit der Versorgungsspannung beaufschlagt wird, zunächst ein Übertra- gungsverfahren einzustellen, das auch für größere Abstände zwischen Transponder und Chipkarte zuverlässig funktioniert und das Übertragungsverfahren dann abhängig von dem Steuersi- gnal einzustellen.

Die Erfindung wird nachfolgend in Ausführungsbeispielen an- hand von Figuren näher erläutert. Es zeigen:

35 Figur 1: Blockschaltbild eines Transponders des erfindungsgemäßen Übertragungssystems mit Empfangseinheit, De-

tektionseinheit, Verarbeitungseinheit und Sendeeinheit;

5 Figur 2: Blockschaltbild eines Transponders mit detaillierte-  
rer Darstellung der Empfangseinheit;

Figur 3: Schaltungsbeispiel zur Ansteuerung einer Komponente  
der Empfangseinheit;

10 Figur 4: Detaildarstellung einer Ausführungsform eines Span-  
nungsreglers der Empfangseinheit und einer Detekti-  
onseinheit.

15 Figur 1 zeigt ein Blockschaltbild eines Transponders 1 eines  
erfindungsgemäßen Übertragungssystems, der für einen Daten-  
austausch mit einer Schreib/Lesestation gemäß verschiedenen  
Übertragungsstandards geeignet ist. Der Transponder besitzt  
dazu eine Empfangseinheit EME mit einer als Empfangsspule L  
ausgebildeten Empfangsschnittstelle zum Aufnehmen eines von  
20 einer Schreib/Lesestation gesendeten HF-Signals. An einer  
Ausgangsklemme der Empfangseinheit EME ist ein aus dem HF-  
Signals erzeugtes erstes Datensignal DS1 abgreifbar, das ei-  
ner der Empfangseinheit EME nachgeschalteten Verarbeitungs-  
einheit VE an einer Eingangsklemme EK1 zuführbar ist. Zur  
25 Übertragung von Daten des Transponders 1 an das  
Schreib/Lesegerät weist der Transponder eine Sendeeinheit SE  
mit einer als Sendespule L2 ausgebildeten Sendeschnittstelle  
auf. Die zu übermittelnden Daten werden der Sendeeinheit in  
Form eines zweiten Datensignals DS2 über eine Ausgangsklemme  
30 AK1 von der Verarbeitungseinheit VE zugeführt.

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, daß der Empfangsein-  
heit EME und der Sendeeinheit SE eine Spule als Sende- und  
Empfangsspule gemeinsam sein kann.

35 Sowohl die Sendeeinheit als auch die Empfangseinheit sind da-  
zu ausgebildet wenigstens zwei unterschiedlich modulierte

und/oder kodierte HF-Signale zu empfangen und zu verarbeiten bzw. zu erzeugen. Die unterschiedlich modulierten und/oder kodierten HF-Signale gehören dabei zu unterschiedlichen Übertragungsstandards, die der Transponder aufgrund seines Aufbaus nutzen kann, und über die der Transponder mit einem Schreib/Lesegerät kommunizieren kann, in dem ebenfalls mindestens einer dieser Übertragungsstandards implementiert ist.

5 Die Übertragungsstandards können sich dabei in der verwendeten Modulation und Kodierung, der maximalen Datenrate und auch der Trägerfrequenz unterscheiden. Insbesondere sind unterschiedliche Übertragungsstandards für unterschiedliche Reichweiten, also unterschiedliche Abstände zwischen Transponder und Schreib/Lesegerät geeignet. So ist beispielsweise 10 der Übertragungsstandard für den Proximity-Bereich nach ISO 14443 nur für Reichweiten bis maximal 10 cm geeignet, während 15 der Übertragungsstandard für den Vicinity-Bereich nach ISO 15693 bis zu Reichweiten von 1 m geeignet ist.

20 Die Wahl des Übertragungsverfahrens erfolgt bei dem erfundungsgemäßen Übertragungssystem abhängig von der Leistung der empfangenen HF-Signale, die Aufschluß über den Abstand der Chipkarte bzw. Transponders von dem Schreib/Lesegerät gibt.

25 Der Transponder 1 weist eine Detektionseinheit DE auf, die ein von der Leistung des empfangenen HF-Signals abhängiges Steuersignal SS erzeugt, das zur Ansteuerung der Sende- und Empfangseinheit SE, EME und dort zur Auswahl des Übertragungsverfahrens dient. In dem in Figur 1 dargestellten Aus- 30 führungsbeispiel erfolgt eine Ansteuerung der Sende- und Empfangseinheit SE, EME direkt durch das Steuersignal SS. Die Detektionseinheit DE ist zur Generierung des Steuersignals SS in dem dargestellten Beispiel direkt an die Empfangsschnittstelle L der Empfangseinheit EME zur Bewertung der empfangenen Leistung angeschlossen.

Figur 2 zeigt eine weitere Ausführungsform des erfindungsge-  
mäßen Transponders mit der Empfangseinheit EME, der Sendeein-  
heit SE, der Verarbeitungseinheit VE und der Detektionsein-  
heit DE.

5

Die Empfangseinheit EME weist eine erste und zweite Signal-  
verarbeitungseinheit auf, denen ein Empfänger EMP gemeinsam  
ist und die des weiteren über jeweils einen Demodulator DEM1,  
DEM2 und jeweils einen Dekoder DEC1, DEC2 verfügen. Ausgänge  
10 der Dekoder DEC1, DEC2 sind dabei an Eingangsklemmen EK11,  
EK12 der Verarbeitungseinheit zur Zuführung von Datensignalen  
DS11, DS12 angeschlossen. Der Empfänger besitzt einen Ein-  
gangsschwingkreis aus einer Spule L und einer parallel dazu  
geschalteten Kapazität C. Dieser Parallelschaltung ist ein  
15 Gleichrichter GL nachgeschaltet, dem wiederum ein Spannungs-  
regler SR nachgeschaltet ist. Ausgangsklemmen A1, A2 des  
Spannungsreglers SR liegen auf unterschiedlichen Potentialen  
Vdd, Vss, deren Differenz eine Versorgungsspannung für die  
Schaltungskomponenten des Transponders ergibt. Aus Gründen  
20 der Übersichtlichkeit ist in Figur 2 lediglich für die Verar-  
beitungseinheit VE ein Anschluß an das Versorgungspotential  
eingezeichnet. Es versteht, sich, daß auch die anderen Kompo-  
nenten, wie die Demodulatoren DEM1, DEM2 und die Dekoder  
DEC1, DEC2, an die Spannungsversorgung angeschlossen sind.

25

Die Detektionseinheit ist bei der Ausführungsform nach Figur  
2 an die Verarbeitungseinheit VE zur Zuführung des Steuersi-  
gnals SS angeschlossen. Eine Ansteuerung der Demodulatoren  
DEM1, DEM2 und Dekoder DEC1, DEC2 der Empfangseinheit EME er-  
30 folgt mittels Steuersignalen SS1, SS2, die durch die Verar-  
beitungseinheit VE bei dieser Ausführungsform abhängig von  
dem Steuersignal SS erzeugt werden. Der Demodulator DEM1 und  
der Dekoder DEC1 der ersten Signalverarbeitungseinheit sind  
zur Ansteuerung an eine Ausgangsklemme AK21 der Verarbei-  
35 tungseinheit VE, der Demodulator DEM2 und der Dekoder DEC2  
der zweiten Signalverarbeitungseinheit sind zur Ansteuerung

an eine weitere Ausgangsklemme AK22 der Verarbeitungseinheit VE angeschlossen.

Die Sendeeinheit SE besitzt zwei Signalverarbeitungseinheiten, die jeweils einen Kodierer COD1, COD2 und einen Modulator MOD1, MOD2 aufweisen und denen die durch die Modulatoren MOD1, MOD2 angesteuerte Sendespule L2 gemeinsam ist. Die Sendeeinheit dient zur Erzeugung eines HF-Signals aus einem Datensignal DS21, DS22, das den Signalverarbeitungseinheiten über Ausgänge AK11, AK12 der Verarbeitungseinheit VE zuführt ist. Die Modulatoren MOD1, MOD2 und die Kodierer COD1, COD2 sind zudem an Ausgänge AK31 bzw. AK32 der Verarbeitungseinheit VE angeschlossen und abhängig von Steuersignalen SS3, SS4 ansteuerbar, die in der Verarbeitungseinheit VE abhängig von dem Steuersignal SS erzeugt werden.

Die Komponenten DEM1, DEC1, DEM2, DEC2 jeweils einer der Signalverarbeitungseinheiten der Empfangseinheit EME und die Komponenten COD1, COD2, MOD1, MOD1 jeweils einer der Signalverarbeitungseinheiten der Sendeeinheit SE dienen dabei zum Empfang und zur Verarbeitung bzw. zur Erzeugung von HF-Signalen gemäß einem der möglichen Standards. Der dargestellte Transponder ist in der Lage, zwei unterschiedlich modulierte und kodierte Signale zu verarbeiten und damit eine Übertragung nach zwei Standards zu ermöglichen. Einer Implementierung von mehr als zwei Verfahren durch Vorsehen zusätzlicher Signalverarbeitungseinheiten in der Empfangseinheit EME und der Sendeeinheit SE steht nichts im Wege.

Eine Ansteuerung der Demodulatoren DEM1, DEM2, Dekoder DEC1, DEC2, Kodierer COD1, COD2 und Modulatoren MOD1, MOD2 erfolgt vorzugsweise derart, daß die Komponenten für das Übertragungsverfahren, welches gerade nicht verwendet wird abgeschaltet werden. Um zu verhindern, daß Daten einer der beiden Signalverarbeitungseinheiten der Empfangseinheit EME an die Verarbeitungseinheit VE gelangen würde bereits genügen, nur jeweils eine der Komponenten, also Demodulator DEM1; DEM2

oder Dekoder DEC1; DEC2, abzuschalten. Gleiches gilt für die Komponenten MOD1, MOD2, COD1, COD2 der Signalverarbeitungseinheiten der Sendeeinheit SE, von der die für das Verfahren gerade nicht benötigten abgeschaltet werden. Zu Beginn eines Signalempfangs durch den Transponder besteht die Möglichkeit alle vorhandenen Demodulatoren und Dekodierer zu aktivieren und parallel die so erhaltenen Daten in der Verarbeitungseinheit VE auszuwerten. Abhängig von dem angewandten Übertragungsverfahren liefert nur eine der Demodulator-Dekodierer Kombinationen ein gültiges Datensignal, das von der Verarbeitungseinheit VE als solches erkannt wird. Die Information darüber, welche der Demodulator-Dekodierer Kombinationen das gültige Ergebnis liefert, und damit welches Verfahren von dem Schreib/Lesegerät gerade angewandt wird, kann zusammen mit dem Steuersignal SS in der Verarbeitungseinheit VE dazu verwendet werden, zu entscheiden, ob ein Wechsel des Übertragungsverfahrens stattfinden soll.

Eine Ansteuerung der Demodulatoren oder Dekoder erfolgt wie in Figur 3 beispielhaft für einen Dekoder DEC1 dargestellt ist über dessen Versorgungsspannungsanschluß. Hierbei ist ein Schalter T1 zwischen einen Versorgungsanschluß des Dekoders DEC1 und eine Klemme für das Versorgungspotential Vss geschaltet. Ein Öffnen und Schließen des Schalters und damit ein An- und Abschalten des Dekoders DEC1 erfolgt abhängig von dem Steuersignal SS1, das in der Verarbeitungseinheit VE abhängig von dem Steuersignal SS der Detektionseinheit DE erzeugt wird. Eine andere, hier nicht näher dargestellte Ausführungsform sieht vor, anstelle der oder zusammen mit der Spannungsversorgung eine, hier nicht dargestellte, Taktversorgung zu unterbinden, die der abzuschaltenden Funktionseinheit zugeführt ist.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 2 wird davon ausgegangen, daß zwei unterschiedlich modulierte und kodierte HF-Signale durch die Empfangseinheit EME empfangen und zu Datenignalen DS11, DS12 nach Demodulation und Dekodierung umge-

setzt werden. Je nach verwendetem Übertragungsstandard sind hierzu der Demodulator DEM1 und der Dekoder DEC1 oder der Demodulator DEM2 und der Dekoder DEC2 aktiv. Den Signalverarbeitungseinheiten der Empfangseinheit EME ist dabei der Empfänger EMP gemeinsam, so daß sich die mit dem dargestellten Transponder empfangbaren und verarbeitbaren HF-Signale unterschiedlicher Übertragungsstandards nicht in der Trägerfrequenz unterscheiden dürfen. Ist dies der Fall, müssen getrennte Empfänger vorgesehen werden. Die dargestellte Sendeeinheit SE erzeugt aus den Datensignalen DS21, DS22 unterschiedlich modulierte und kodierte HF-Signale entsprechend der in den Kodierern COD1, COD2 und Modulatoren MOD1, MOD2 implementierten Kodierungs- und Modulationsverfahren. Die Sendeeinheit besitzt nur eine Sendespule L2, was insbesondere dann möglich ist, wenn die erzeugten HF-Signale dieselbe Trägerfrequenz aufweisen. Es besteht auch die Möglichkeit, mehrere Sende- und Empfangsspulen, beispielsweise jeweils eine Sende- und Empfangsspule für jedes mittels des Transponders durchführbare Übertragungsverfahren vorzusehen.

20

Bei verschiedenen Übertragungsstandards die, wie die Standards nach ISO 14443 und ISO 15693 mit derselben Trägerfrequenz arbeiten, werden die Daten mit unterschiedlicher Übertragungsraten übertragen, dementsprechend ist die Bandbreite der übertragenen HF-Signale unterschiedlich. Zur Minimierung des Signalstörabstandes ist eine Anpassung der Empfangsbandbreite des Empfängers erforderlich. Diese Anpassung kann beispielsweise mittels einer -nicht eingezeichneten- veränderlichen Last erfolgen, die zwischen Ausgangsklemmen des Gleichrichters GL geschaltet ist, um die Last des aus der Spule L und dem Kondensator C gebildeten Parallelschwingkreises zu erhöhen. Dabei gilt, daß die Empfangsbandbreite um so geringer ist, je größer die Last ist. Die Last ist dabei z.B. abhängig von dem Steuersignal SS einstellbar, wobei das Steuersignal SS direkt oder nach Verarbeitung durch die Verarbeitungseinheit dazu verwendet werden kann, die Last einzustellen. Eine Last stellt auch der dem Gleichrichter GL nachge-

schaltete Spannungsregler SR dar, der den Schwingkreis um so mehr belastet, je größer die Leistungsaufnahme der durch den Spannungsregler SR versorgten Komponenten ist. Bei Anwendung eines Übertragungsverfahrens mit hoher Datenrate und dementsprechend hoher Verarbeitungsgeschwindigkeit erhöht sich die Leistungsaufnahme der Schaltung, woraus eine höhere Belastung des Schwingkreises und somit eine geringere Übertragungsbandbreite resultiert. Eine Anpassung der Bandbreite an die übertragbare Leistung geschieht somit teilweise automatisch, insbesondere dann, wenn der Spannungsregler SR als Parallelspannungsregler, wie in Figur 4 abgebildet, ausgebildet ist.

Die Detektionseinheit DE erzeugt das Steuersignal SS abhängig von der Stärke des empfangenen HF-Signals, wobei abhängig von 15 dem Steuersignal SS die Empfangseinheit EME, die Verarbeitungseinheit VE und die Sendeeinheit SE so ansteuerbar sind, daß ein Wechsel zu einem Übertragungsstandard erfolgt, der für den aus der Leistung des empfangenen Signals ermittelten Abstand zwischen Transponder und Schreib/Lesegerät besonders geeignet ist. Ein Wechsel des Übertragungsstandard beispielsweise bei Entfernen der Chipkarte von dem Schreib/Lesegerät kann selbstverständlich nur in Übereinstimmung mit dem Schreib/Lesegerät erfolgen, in dem der Übertragungsstandard, zu dem gewechselt werden soll implementiert sein muß.

25 Zur Erzeugung des Steuersignals SS ist die Detektionseinheit DE vorzugsweise an den Spannungsregler SR des Empfängers EMP angeschlossen. Der Spannungsregler besteht, wie in Figur 4 dargestellt ist, im einfachsten Fall aus einer Referenzspannungsquelle Vref, einem Vergleicher OP1 und einem regelbaren Widerstand T2. Der Operationsverstärker OP1 vergleicht dabei die zwischen den Ausgangsklemmen des Gleichrichters anliegende, aus dem HF-Signal durch Gleichrichten erzeugte Spannung Vg mit der Referenzspannung Vref. Der Widerstandswert des 30 zwischen die Ausgangsklemmen A1, A2 des Spannungsreglers SR geschalteten Widerstands T2 wird abhängig von der Differenz zwischen Vg und Vref eingestellt, wobei der Widerstand um so

geringer ist, je größer Vg gegenüber Vref ist. Der Wert der Spannung Vg ist um so größer, je leistungsstärker das empfangene HF-Signal ist. Die Differenz zwischen der Spannung Vg und der konstanten Spannung Vref ist damit geeignet, als Maß 5 für die Stärke des empfangenen HF-Signals zu dienen. Die Detektionseinheit DE besitzt im einfachsten Fall einen Komparator K, der die Spannung Vg mit der Spannung Vref vergleicht und an seinem Ausgang ein digitales Steuersignal zur Verfügung stellt, dessen Wert davon abhängt, ob die Spannung Vg 10 größer als Vref ist und somit ein starker Eingangsspegele angenommen wird, oder ob die Spannung Vg geringer als Vref ist und somit ein schwacher Eingangsspegele angenommen wird. Der Komparator kann auch an einer anderen Stelle des Signalweges 15 im Spannungsregler angeschaltet werden, um das Steuersignal zu erzeugen. Vorteilhafterweise besitzt die Detektionseinheit DE ein Abtast-Halteglied, welches dafür sorgt, daß kurzfristige Schwankungen der Spannung Vg nicht als Änderungen des Steuersignals SS weitergegeben werden.

20 Die dargestellte Detektionseinheit DE ist allerdings nur geeignet, wenn lediglich zwischen zwei Übertragungsstandards, beispielsweise einem für den Proximity-Bereich und einem für den Vicinity-Bereich gewählt werden soll. Für eine Auswahl aus mehr als zwei Übertragungsstandards abhängig von der Entfernung zwischen der Karte und dem Schreib/Lesegerät ist eine 25 Detektionseinheit vorzusehen, die beispielsweise mittels eines Quantisierers ein Steuersignal zur Verfügung stellt welches mehr als zwei Werte annehmen kann.

30 Der funktionelle Aufbau eines Schreib/Lesegeräts mit Sendeeinheit, Empfangseinheit und Verarbeitungseinheit entspricht im wesentlichen dem des Transponders, auf eine detaillierte Darstellung ist daher verzichtet.

35 Gegenstand des Verfahrens ist des weiteren ein Verfahren zur kontaktlosen Datenübertragung, wie es insbesondere mit dem erfindungsgemäßen Übertragungssystem durchführbar ist. Das

Verfahren sieht vor, einen Transponder mit einer Empfangseinheit, einer Verarbeitungseinheit, einer Sendeeinheit und einer Detektionseinheit zu verwenden, wobei die Empfangseinheit und die Sendeeinheit dazu ausgelegt sind, wenigstens zwei unterschiedlich modulierte und/oder kodierte HF-Signale, wie sie insbesondere Gegenstand unterschiedlicher Übertragungsstandards sind, zu empfangen und zu verarbeiten bzw. erzeugen zu können. Ziel des Verfahrens ist es insbesondere, das Übertragungsverfahren zu wählen, das abhängig von dem Abstand zwischen dem Transponder und der Schreib/Lesestation optimal ist.

Wird der Transponder in den Sendebereich einer Schreib/Lesestation gebracht und ein HF-Signal von dem Empfänger EMP empfangen erzeugen der Gleichrichter GL und der Spannungsregler SR eine Versorgungsspannung für die Sende-, Empfangs- und Verarbeitungseinheit SE, EME VE. Für den Transponder ist zunächst nicht erkennbar welcher Übertragungsstandard diesem HF-Signals zugrundeliegt, da wie bereits erwähnt unterschiedliche Übertragungsstandards dieselbe Trägerfrequenz nutzen. Eine erste Ausführungsform des Verfahrens sieht daher vor, mit Anliegen der Versorgungsspannung die Empfangseinheit EME und gegebenenfalls die Sendeeinheit SE zunächst für den Empfang und das Senden von HF-Signalen des Übertragungsstandards einzustellen, der hinsichtlich des Abstandes zwischen der Schreib/Lesestation und dem Transponder am robustesten ist. Dies setzt voraus, daß von der Schreib/Lesestation für die Kontaktaufnahme mit dem Transponder in regelmäßigen Zeitabständen Request-Signale des entsprechenden Standards übertragen werden. Ist der Kontakt hergestellt steht im folgenden am Ausgang der Detektionseinheit DE ein Steuersignal zur Verfügung welches abhängig von der empfangenen Leistung des HF-Signals ist. Je nachdem, wie nahe sich die Chipkarte am Schreib/Lesegerät befindet wird durch Umschalten der Signalverarbeitungseinheiten der Sende- und Empfangseinheit SE, EME auf einen anderen Übertragungsstan-

dard gewechselt, vorausgesetzt das Schreib/Lesegerät beherrscht diesen Standard.

Wie erwähnt besteht auch die Möglichkeit, den Transponder 5 gleichzeitig auf den Empfang von Signalen, die mit unterschiedlichen Verfahren übertragen wurden, einzustellen, um zunächst festzustellen, welches Übertragungsverfahren durch das Schreib/Lesegerät angewandt wird. Die Komponenten der Empfangs- und Sendeeinheiten, die für dieses Verfahren nicht 10 benötigt werden, können dann abgeschaltet werden bzw. es kann abhängig von der Stärke des empfangenen Signals auf ein anderes Übertragungsverfahren gewechselt werden.

Ein weiteres Verfahren zur ersten Kontaktaufnahme des Transponders mit dem Schreib/Lesegerät sieht vor, daß ab dem Anliegen der Versorgungsspannung an der Verarbeitungseinheit VE, von der Verarbeitungseinheit VE die vorhandenen Signalverarbeitungseinheiten des Empfängers EME nacheinander angesteuert werden, bis durch eine der Signalverarbeitungseinheiten 20 ein gültiges Signal, üblicherweise ein Request-Signal, von dem Schreib/Lesegerät empfangen wird. Jede der Signalverarbeitungseinheiten ist dabei auf den Empfang und die Verarbeitung der Signale eines Übertragungsverfahrens ausgelegt, wobei sich die Signale unterschiedlicher Standards üblicherweise 25 in der Modulation und/oder der Kodierung unterscheiden. Aus der Signalverarbeitungseinheit die gerade aktiv ist erkennt die Verarbeitungseinheit VE das von der Schreib/Lesestation verwendete Übertragungsverfahren. Die Verarbeitungseinheit wählt dann die entsprechende Signalverarbeitungseinheit der Sendeeinheit aus, um Kontakt mit der Schreib/Lesestation herzustellen. Ein Wechsel des Übertragungsverfahrens kann nach der Herstellung des ersten Kontakts 30 abhängig von der Leistung der empfangenen HF-Signal erfolgen.

35 Die Kriterien für einen Wechsel des Übertragungsverfahrens sind in der Verarbeitungseinheit abgelegt, die vorzugsweise programmierbar und beispielsweise ROM oder EEPROM aufweist.

ist. Dies bietet insbesondere den Vorteil, daß auch für Anwendungen, in denen nur ein Übertragungsverfahren verwendet werden soll, dieselbe Hardware im Transponder verwendet werden kann. Die anwendbaren Übertragungsverfahren, für die die 5 Hardwarevoraussetzungen auf dem Transponder erfüllt sind, werden durch die Verarbeitungseinheit durch Ansteuerung der entsprechenden Kodierer, Modulatoren, Demodulatoren und Dekoder ausgewählt.

10 Ändert sich die vom Transponder empfangene Leistung und ergibt sich nach den in der Detektionseinheit DE bzw. Verarbeitungseinheit VE abgelegten Regeln, daß ein Wechsel des Übertragungsverfahrens vorteilhaft ist, wird ein entsprechender Code an das Schreib/Lesegerät übersandt, damit dieses auf das 15 andere Übertragungsverfahren umschalten kann.

## Patentansprüche 1-16

1. Kontaktloses Datenübertragungssystem mit einem Transponder (1) und einer Schreib/Lesestation, zwischen denen ein Datenaustausch mittels eines HF-Signals durchführbar ist, wobei der Transponder (1) folgende Merkmale aufweist:

- eine Empfangseinheit (EME) mit einer Empfangsschnittstelle (L) zum Aufnehmen des HF-Signals und mit einer Ausgangsklemme, an der ein aus dem HF-Signal gebildetes Datensignal (DS1, DS11, DS12) anliegt, wobei die Empfangseinheit (EME) Mittel (EMP, DEM1, DEM2, DEC1, DEC2) zum Empfang und zur Verarbeitung von wenigstens zwei unterschiedlich modulierten und/oder kodierten HF-Signalen aufweist;
- eine Verarbeitungseinheit (VE) mit einer ersten Eingangsklemme (EK1, EK11, EK12), die an die Ausgangsklemme der Empfangseinheit (EME) angeschlossen ist;
- eine Detektionseinheit (DE) zur Bereitstellung eines von der Leistung des empfangenen HF-Signals abhängigen Steuersignals (SS), wobei die Empfangseinheit (EME) und/oder die Verarbeitungseinheit (VE) abhängig von dem Steuersignal (SS) ansteuerbar sind; und
- eine Sendeeinheit (SE), die abhängig von dem Steuersignal (SS) zur Erzeugung eines in einer ersten oder zweiten Weise modulierten und/oder kodierten HF-Signals angesteuert wird.

2. Datenübertragungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, die Sendeeinheit (SE) mit einer Eingangsklemme versehen ist, die an eine Ausgangsklemme (AK1, AK11, AK12) der Verarbeitungseinheit (VE) zur Aufnahme eines Datensignals (DS2, DS21, DS22) angeschlossen ist und mit einer Sendeschnittstelle (L2) zum

Senden eines die Information des Datensignals (DS2) tragenden HF-Signals, wobei die Sendeeinheit (SE) Mittel zur Generierung von wenigstens zwei unterschiedlich modulierten und/oder kodierten HF-Signalen aus dem Datensignals (DS2) aufweist.

3. Datenübertragungssystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Detektionseinheit (DE) direkt an die Empfangseinheit und/oder Sendeeinheit (EME) zur Ansteuerung angeschlossen ist.

4. Datenübertragungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Detektionseinheit (DE) an die Verarbeitungseinheit (VE) zur Zuführung des Steuersignals (SS) angeschlossen ist und daß die Verarbeitungseinheit (VE) zur Ansteuerung der Empfangseinheit (EME) und/oder Sendeeinheit (SE) an diese angeschlossen ist.

5. Datenübertragungssystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Empfangseinheit wenigstens zwei Signalverarbeitungseinheiten mit folgenden Komponenten aufweist: einem Empfänger (EMP), einem Demodulator (DEM1, DEM2) und einem Dekoder (DEC1, DEC2).

6. Datenübertragungssystem nach Anspruch 6,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß eine oder mehrere der Komponenten (EMP, DEM1, DEM2, DEC1, DEC2) den Signalverarbeitungseinheiten gemeinsam ist.

7. Datenübertragungssystem nach Anspruch 6 oder 7,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß

wenigstens eine der Komponenten jeder Signalverarbeitungseinheit abhängig von dem Steuersignal (SS) ansteuerbar ist.

8. Datenübertragungssystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Detektionseinheit (DE) an eine Ausgangsklemme der Empfangseinheit (EME) angeschlossen ist.

9. Datenübertragungssystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Empfangseinheit (EME) wenigstens einen Spannungsregler (SR) zur Bereitstellung einer Versorgungsspannung (Vdd, Vss) aufweist, an den die Detektionseinheit (DE) angeschlossen ist.

10. Datenübertragungssystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß eine Bandbreite des Empfängers (EMP) abhängig von dem Steuersignal (SS) einstellbar ist.

11. Datenübertragungssystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Sendeeinheit zwei Signalverarbeitungseinheiten mit folgenden Komponenten aufweist: einem Kodierer (COD1, COD2), einen Modulator (MOD1, MOD2), einen Sender (L2).

12. Datenübertragungssystem nach Anspruch 12,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß den Signalverarbeitungseinheiten wenigstens eine der Komponenten (COD1, COD2, MOD1, MOD2) gemeinsam ist.

13. Datenverarbeitungssystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Schreib/Lesestation Mittel aufweist, ein von dem Transponder übermitteltes HF-Signal zu empfangen und abhängig von diesem Signal unterschiedlich modulierte und/oder kodierte HF-Signale zu erzeugen.

14. Datenübertragungssystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Schreib/Lesestation Mittel aufweist, um eine Fehlerrate des von dem Transponder empfangenen HF-Signals auszuwerten und abhängig von der Fehlerrate unterschiedlich modulierte und/oder kodierte HF-Signale zu erzeugen.

15. Datenübertragungssystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Schreib/Lesestation eine Empfangseinheit zum Empfang der HF-Signale des Transponders und eine Detektionseinheit zur Bereitstellung eines von der Leistung des empfangenen HF-Signals abhängigen Steuersignals aufweist, wobei die Empfangseinheit und/oder eine der Empfangseinheit nachgeschaltete Verarbeitungseinheit abhängig von dem Steuersignal ansteuerbar sind.

16. Verfahren zum Betreiben einer Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit den Schritten:  
- Erfassen einer Empfangsfeldstärke am Transponder;  
- Erzeugen eines von der Empfangsfeldstärke abhängigen Steuersignals im Transponder;  
- Einstellen einer Modulationsart in der Sendeeinheit des Transponders, die vom Steuersignal abhängig ist.

1/3

FIG 1

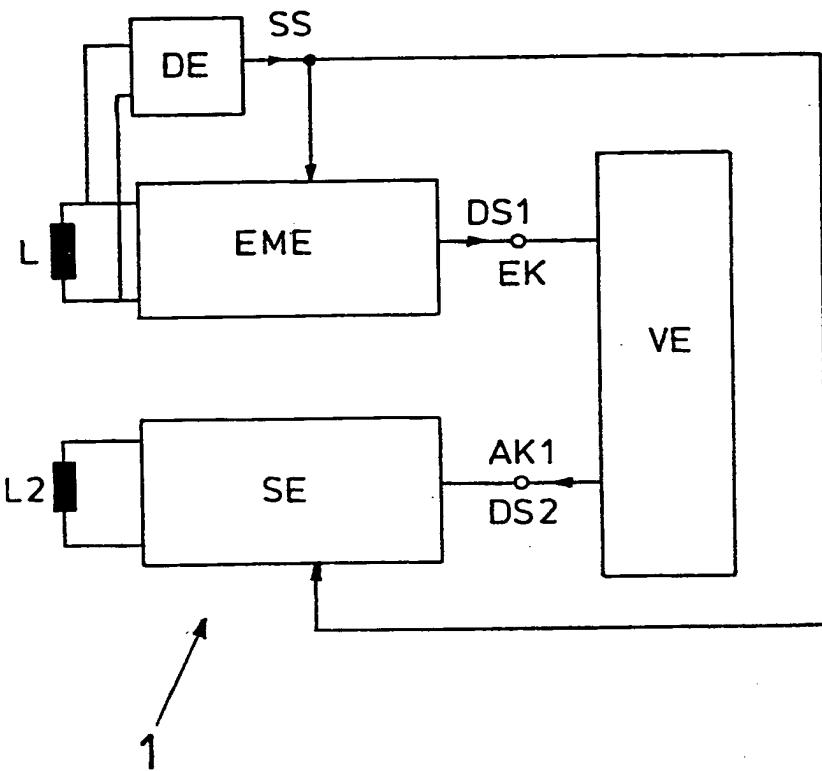
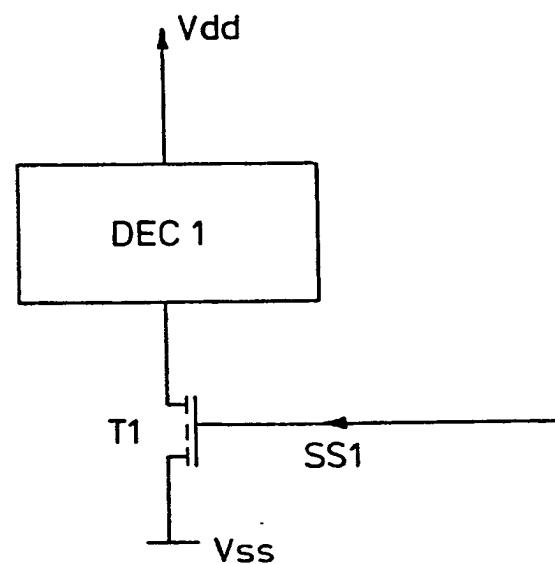


FIG 3



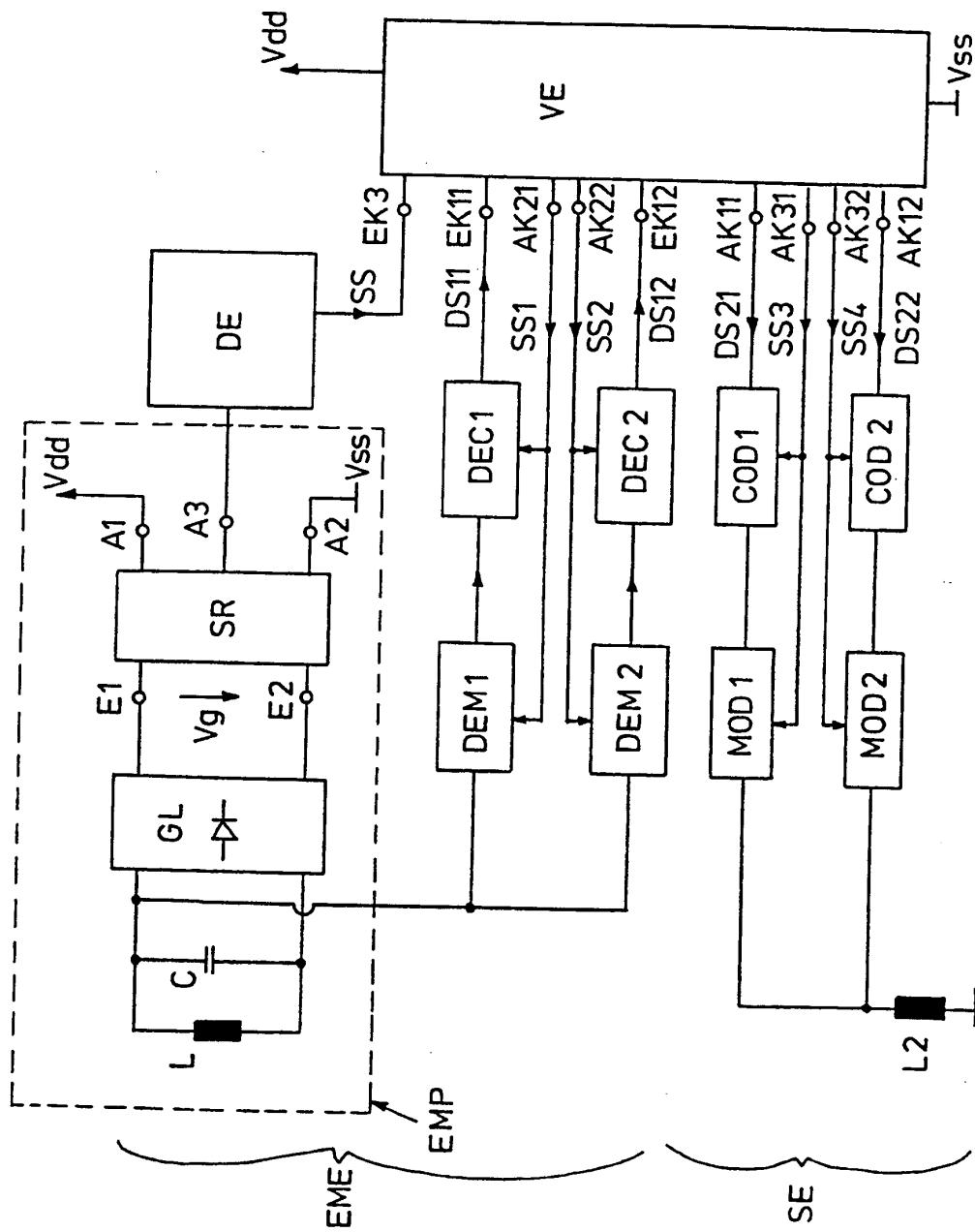
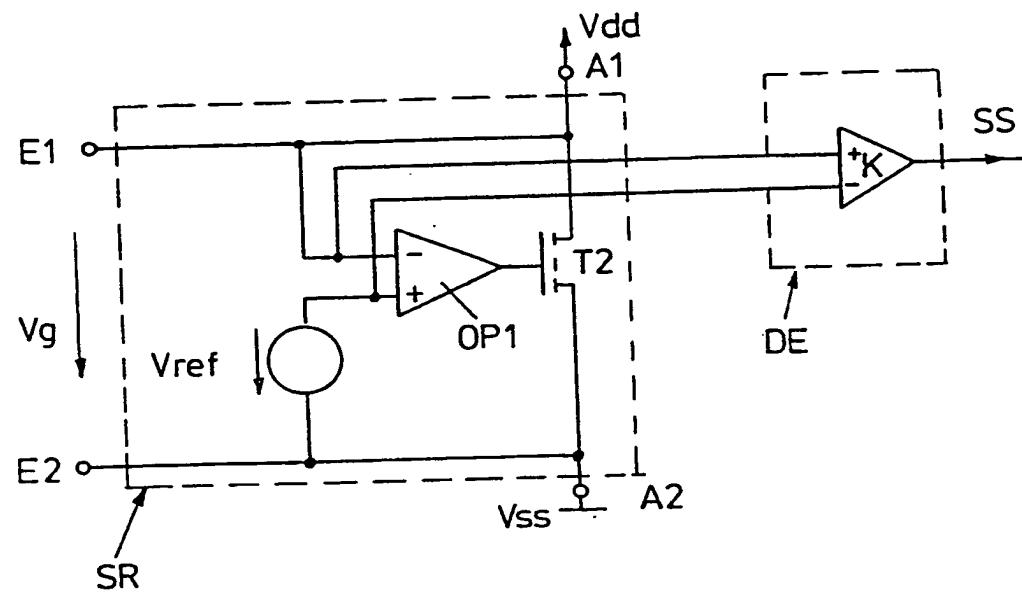


FIG 2

FIG 4



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/00/00636

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 G06K19/07

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 G06K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 96 29673 A (ANGEWANDTE DIGITAL ELEKTRONIK ;KREFT HANS DIEDRICH (DE); WESENBERG) 26 September 1996 (1996-09-26)	1-3,8,16
Y	abstract page 3, line 1 -page 6, line 13 figures 1,2 ---	4,5,7, 9-11,13, 15
Y	WO 98 29830 A (BASHAN ODED ;GILBOA RONNIE (IL); ADUK MOSHE (IL); ITAY NEHEMYA (IL) 9 July 1998 (1998-07-09) abstract page 7, line 9 - line 19 page 9, line 13 - line 27 page 11, line 10 - line 15 figure 3 ---	4,9
	-/-	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 April 2000

Date of mailing of the international search report

08/05/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Jacobs, P

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

EP 00/00636

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 170 716 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 12 February 1986 (1986-02-12) abstract figure 1 ---	5,7,11
A		6,12
Y	EP 0 297 688 A (NEDAP NV) 4 January 1989 (1989-01-04) abstract column 3, line 27 - line 34 ---	10
Y	US 5 235 326 A (MALM ROBERT E ET AL) 10 August 1993 (1993-08-10) abstract figure 1 -----	13,15
A	EP 0 492 482 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 1 July 1992 (1992-07-01) abstract figure 1 -----	14

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/00/00636

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO 9629673	A 26-09-1996	DE 19509517 C AT 175793 T AU 5099496 A BR 9609432 A CA 2220102 A CN 1184541 A DE 19680156 D DE 59601143 D EP 0815530 A		10-10-1996 15-01-1999 08-10-1996 14-12-1999 26-09-1996 10-06-1998 02-04-1998 25-02-1999 07-01-1998
WO 9829830	A 09-07-1998	AU 7893098 A		31-07-1998
EP 0170716	A 12-02-1986	DE 3483476 D US 4641374 A		29-11-1990 03-02-1987
EP 0297688	A 04-01-1989	NL 8701565 A AT 87109 T DE 3879298 A DK 371288 A JP 1080892 A NO 882971 A US 5103222 A		01-02-1989 15-04-1993 22-04-1993 04-01-1989 27-03-1989 04-01-1989 07-04-1992
US 5235326	A 10-08-1993	EP 0688454 A GR 97300010 T WO 9420941 A		27-12-1995 31-05-1997 15-09-1994
EP 0492482	A 01-07-1992	DE 69122845 D DE 69122845 T US 5225667 A JP 2501384 B JP 5067254 A		28-11-1996 20-02-1997 06-07-1993 29-05-1996 19-03-1993

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

EP 00/00636

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 G06K19/07

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 G06K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>o</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 96 29673 A (ANGEWANDTE DIGITAL ELEKTRONIK ;KREFT HANS DIEDRICH (DE); WESENBERG) 26. September 1996 (1996-09-26)	1-3,8,16
Y	Zusammenfassung Seite 3, Zeile 1 -Seite 6, Zeile 13 Abbildungen 1,2 ---	4,5,7, 9-11,13, 15
Y	WO 98 29830 A (BASHAN ODED ;GILBOA RONNIE (IL); ADUK MOSHE (IL); ITAY NEHEMYA (IL) 9. Juli 1998 (1998-07-09) Zusammenfassung Seite 7, Zeile 9 - Zeile 19 Seite 9, Zeile 13 - Zeile 27 Seite 11, Zeile 10 - Zeile 15 Abbildung 3 ---	4,9
		-/-



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28. April 2000

08/05/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Jacobs, P

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PC 00/00636

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 170 716 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 12. Februar 1986 (1986-02-12)	5,7,11
A	Zusammenfassung Abbildung 1	6,12
Y	EP 0 297 688 A (NEDAP NV) 4. Januar 1989 (1989-01-04) Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 27 - Zeile 34	10
Y	US 5 235 326 A (MALM ROBERT E ET AL) 10. August 1993 (1993-08-10) Zusammenfassung	13,15
A	EP 0 492 482 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 1. Juli 1992 (1992-07-01) Zusammenfassung Abbildung 1	14

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

EP 00/00636

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9629673 A	26-09-1996	DE 19509517 C AT 175793 T AU 5099496 A BR 9609432 A CA 2220102 A CN 1184541 A DE 19680156 D DE 59601143 D EP 0815530 A		10-10-1996 15-01-1999 08-10-1996 14-12-1999 26-09-1996 10-06-1998 02-04-1998 25-02-1999 07-01-1998
WO 9829830 A	09-07-1998	AU 7893098 A		31-07-1998
EP 0170716 A	12-02-1986	DE 3483476 D US 4641374 A		29-11-1990 03-02-1987
EP 0297688 A	04-01-1989	NL 8701565 A AT 87109 T DE 3879298 A DK 371288 A JP 1080892 A NO 882971 A US 5103222 A		01-02-1989 15-04-1993 22-04-1993 04-01-1989 27-03-1989 04-01-1989 07-04-1992
US 5235326 A	10-08-1993	EP 0688454 A GR 97300010 T WO 9420941 A		27-12-1995 31-05-1997 15-09-1994
EP 0492482 A	01-07-1992	DE 69122845 D DE 69122845 T US 5225667 A JP 2501384 B JP 5067254 A		28-11-1996 20-02-1997 06-07-1993 29-05-1996 19-03-1993